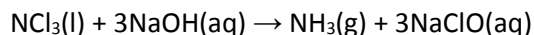
Soal Olimpiade Siswa Kimia SMA/MA/SMK 2018
Waktu : 80 Menit
Jumlah Soal : 30 Butir Soal

1. Nitrogen klorida (ρ = 1,653 g/mL) sebanyak 3 mL dihidrolisis oleh 100 mL larutan natrium hidroksida 2 M menghasilkan ammonia dan natrium hipoklorit. Reaksi tersebut dapat dituliskan:

$$NCl_3(l) + 3NaOH(aq) \rightarrow NH_3(g) + 3NaClO(aq)$$

Berapa volume NH_3 maksimum yang dapat terbentuk diukur pada STP (*Standard Temperature and Pressure*)?

A. 0,72 L
B. 0,82 L
C. 0,92 L
D. 1,02 L
E. 1,12 L

2. Energi kisi NaCl adalah -722 kJ/mol. Berikut ini persamaan reaksi manakah yang menunjukkan energi kisi NaCl?

A. $Na^+(g) + Cl^-(g) \rightarrow NaCl(g)$
B. $Na^+(g) + Cl^-(g) \rightarrow NaCl(s)$
C. $Na^+(s) + Cl^-(s) \rightarrow NaCl(s)$
D. $Na(g) + Cl(g) \rightarrow NaCl(g)$
E. $Na(g) + Cl(g) \rightarrow NaCl(s)$

3. 42 g $NaHCO_3$ dilarutkan dalam 300 mL air, kemudian diencerkan sehingga volumenya 500 mL. Berapa pH larutan tersebut? (K_{a1} H_2CO_3 = $4,3\times10^{-7}$, K_{a2} H_2CO_3 = $5,6\times10^{-11}$)

A. 3,18
B. 5,12
C. 8,31
D. 10,8
E. 12,1

4. Seorang kimiawan ingin membuat larutan penyangga dengan pH = 10 dan volume 100 mL. Di dalam laboratorium terdapat 100 mL larutan Na_2CO_3 1 M dan sejumlah padatan $NaHCO_3$. Berapa massa $NaHCO_3$ yang diperlukan? (K_{a1} H_2CO_3 = $4,3\times10^{-7}$, K_{a2} H_2CO_3 = $5,6\times10^{-11}$)

A. 1,70 g
B. 2,70 g
C. 3,70 g
D. 4,70 g
E. 5,70 g

5. Iso-oktana dapat dibuat dengan mereaksikan dua komponen minyak bumi, yaitu iso-butana dan iso-butena. Reaksi kesetimbangannya adalah:

$$C_4H_{10} + C_4H_8 \rightleftharpoons C_8H_{18}$$

Bila nilai tetapan kesetimbangan (K) pada 25°C adalah $4,3\times10^6$ dan nilai ΔH° pada 25°C adalah -75,6 kJ/mol. Berapa nilai ΔS° pada suhu 25°C?

A. -127 J/mol.K
B. -147 J/mol.K
C. -167 J/mol.K
D. -187 J/mol.K
E. -207 J/mol.K

6. Iso-oktana dapat dibuat dengan mereaksikan dua komponen minyak bumi, yaitu iso-butana dan iso-butena. Reaksi kesetimbangannya adalah:

$$C_4H_{10} + C_4H_8 \rightleftharpoons C_8H_{18}$$

Bila nilai tetapan kesetimbangan (K) pada 25°C adalah $4,3\times10^6$ dan nilai ΔH° pada 25°C adalah -75,6 kJ/mol. Jika diasumsikan bahwa nilai ΔH nilainya konstan pada rentang 25°C-800°C, berapa nilai ΔG° pada suhu 800°C?

D. -60,4 kJ/mol
E. -30,4 kJ/mol
D. 30,4 kJ/mol
E. 60,4 kJ/mol

shared by: www.catatanmatematika.com

F. 10,4 kJ/mol

7. Baterai Zn-Ag_2O dapat digunakan sebagai sumber energi listrik pada arloji yang dibuat berdasarkan reaksi-reaksi setengah sel berikut.

$Ag_2O(s) + H_2O(l) + 2e^- \rightarrow 2Ag(s) + 2OH^-(aq)$ $E°_{red} = +0,344$ V

$Zn^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Zn(s)$ $E°_{red} = -0,763$ V

Jika $[Zn^{2+}] = 1,0$ M dan pH baterai tersebut adalah 13,7. Berapakah potensial sel tersebut pada 25°C dan 1 atm?

A. 0,789 V
B. 0,889 V
C. 0,989 V
D. 1,089 V
E. 1,189 V

8. *Copperas* merupakan mineral yang mengandung $FeSO_4.7H_2O$ dan digunakan sebagai sumber penghasil besi. Sebanyak 1 g *copperas* dilarutkan dalam air, kemudian dialirkan gas NH_3 sehingga semua besi diendapkan menjadi $Fe(OH)_3$. Endapan kemudian disaring dan dipanaskan menjadi Fe_2O_3. Massa Fe_2O_3 yang didapatkan adalah 0,2671 g. Jika diasumsikan bahwa semua Fe pada *copperas* hanya berasal dari $FeSO_4.7H_2O$, berapa %-massa $FeSO_4.7H_2O$ dalam *copperas*?

A. 53%
B. 63%
C. 73%
D. 83%
E. 93%

9. 10 mL gas hidrokarbon dicampur dengan 75 mL oksigen dan diledakkan pada 25°C. Diketahui bahwa seluruh hidrokarbon habis terbakar pada percobaan ini. Setelah peledakan volume gasnya tinggal 60 mL. Setelah ditambahkan KOH, volume gasnya tinggal 30 mL. Uji brom pada hidrokarbon tersebut menghasilkan uji yang negatif. Apa senyawa hidrokarbon ini?

A. Siklopropana
B. Propena
C. Siklobutana
D. 1-Butena
E. 2-metil butana

10. Kelarutan suatu senyawa didefinisikn sebagai massa maksimum suatu senyawa yang dapat dilarutkan dalam 100 g pelarut pada suhu tertentu. Kelarutan KNO_3 di dalam air pada 10°C adalah 20,9 g/100 g air. Bila 50 g KNO_3 ditambahkan ke dalam 200 g larutan KNO_3 15%-massa pada 100°C, berapa massa KNO_3 yang tidak larut?

A. 36,5 g
B. 38,5 g
C. 40,5 g
D. 42,5 g
E. 44,5 g

11. Nilai K_{sp} $Mg_3(PO_4)_2$ adalah $1,0\times10^{-24}$. Berapa kelarutan $Mg_3(PO_4)_2$ dalam 1 L larutan?

A. 0,63 mg
B. 1,63 mg
C. 2,63 mg
D. 3,63 mg
E. 4,63 mg

12. Diketahui data:

$AgI(s) \rightleftharpoons Ag^+(aq) + I^-(aq)$ $K_{sp} = 8,5\times10^{-17}$

$Ag^+(aq) + 2CN^-(aq) \rightleftharpoons [Ag(CN)_2]^-(aq)$ $K_f = 5,3\times10^{18}$

Berapa kelarutan AgI dalam larutan KCN 0,05 M? (Abaikan hidrolisis Ag^+ dan CN^-)

A. 0,0044 M
B. 0,0144 M
C. 0,0244 M
D. 0,0344 M
E. 0.0444 M

shared by: www.catatanmatematika.com

13. Diketahui bahwa K_{a1} H_2CrO_4 = 5,0 dan K_{a2} H_2CrO_4 = $1{,}5\times10^{-6}$. Dengan mengabaikan kesetimbangan ion kromat menjadi ion dikromat di dalam air, berapa $[CrO_4^{2-}]$ dalam 100 mL larutan H_2CrO_4 1 M?
    A. $1{,}5\times10^{-3}$ M
    B. $1{,}5\times10^{-4}$ M
    C. $1{,}5\times10^{-5}$ M
    D. $1{,}5\times10^{-6}$ M
    E. $1{,}5\times10^{-7}$ M

14. Bentuk molekul XeF_4, muatan formal F dalam XeF_4, dan kepolaran XeF_4 berturut-turut adalah?
    A. Segiempat datar, -1, polar
    B. Piramida segiempat, -1, nonpolar
    C. Segiempat datar, 0, nonpolar
    D. Segiempat datar, 0, polar
    E. Piramida segiempat, 0, polar

15. Suatu senyawa asam organik monoprotik sebanyak 0,2 g dibakar secara sempurna menghasilkan 0,505 g CO_2 dan 0,00892 g H_2O. Senyawa apakah yang paling mungkin dari senyawa asam tersebut?
    A. Asam butanoat
    B. Asam pentanoat
    C. Asam heksanoat
    D. Asam benzoat
    E. Fenol

16. 0,1 mol gas CCl_4 dialirkan ke dalam wadah yang volumenya 2 L kemudian dipanaskan hingga temperatur 700 K sehingga terurai sesuai dengan reaksi kesetimbangan:
    $CCl_4(g) \rightleftharpoons C(s) + 2Cl_2(g)$
    Setelah tercapai kesetimbangan ternyata tekanan total di dalam wadah 3,52 atm. Berapa nilai K_c reaksi tersebut pada 700 K?
    A. 0,013
    B. 0,023
    C. 0,033
    D. 0,043
    E. 0,053

17. Pada suhu 30°C, gas SO_2Cl_2 dapat terdisosiasi menjadi gas SO_2 dan gas Cl_2. Dalam suatu percobaan, sejumlah gas SO_2Cl_2 dimasukkan ke dalam wadah tertutup pada 30°C kemudian tekanan total dalam wadah diukur setiap 60 detik.

Waktu (s)	Tekanan total (kPa)
0	1384
60	2076
120	2422
180	2592

    Berapa waktu paruh dari SO_2Cl_2?
    A. 60 s
    B. 90 s
    C. 120 s
    D. 150 s
    E. 180 s

18. Reaksi antara larutan $KMnO_4$ dan $FeSO_4$ dalam suasana asam akan menghasilkan Mn^{2+} dan Fe^{3+}. Jika 50 mL $FeSO_4$ 0,02 M direaksikan dengan 50 mL $KMnO_4$ 0,02 maka setelah reaksi berlangsung secara sempurna di dalam larutan akan didapatkan:
    A. MnO_4^- 8×10^{-3} M
    B. Fe^{2+} 5×10^{-3} M
    D. K^+ 8×10^{-3} M
    E. Mn^{2+} 1×10^{-2} M

shared by: www.catatanmatematika.com

C. Fe^{3+} 5×10^{-3} M

19. Berapa mL KOH 0,1 M harus ditambahkan ke dalam 50 mL larutan HNO_3 1 M supaya didapat pH campuran 11,96?
A. 175 mL
B. 305 mL
C. 475 mL
D. 555 mL
E. 600 mL

20. Diketahui sel Zn-Cu:
Zn | Zn^{2+} (0,05 M) || Cu^{2+} (0,1 M) | Cu
$E°_{red}Zn^{2+}$,Zn = -0,76 V dan $E°_{red}Cu^{2+}$,Cu = +0,34 V. Berapa E_{sel} sel Zn-Cu di atas pada 25°C?
A. 1,07 V
B. 1,10 V
C. 1,13 V
D. 1,17 V
E. 1,20 V

21. Suatu senyawa mengandung kadar unsur (%-massa): S = 39,02% dan O = 58,54%. Rumus molekul senyawa tersebut adalah:
A. H_2SO_3
B. H_2SO_4
C. $H_2S_2O_6$
D. $H_2S_2O_7$
E. $H_2S_2O_8$

22. Di dalam larutan alkali, klorin mengalami reaksi disproporsionasi membentuk Cl^- dan ClO_3^-. Perbandingan jumlah ion Cl^-/ClO_3^- yang terbentuk adalah:
A. 1:1
B. 2:1
C. 3:1
D. 5:1
E. 7:1

23. Diketahui titik beku naftalena adalah 80°C dan K_f naftalena adalah 6,8°C/m. Bila 0,83 g contoh sulfur dilarutkan dalam 10 g naftalena ternyata larutan tersebut membeku pada 77,8°C. Massa molekul relatif sulfur tersebut adalah:
A. 128
B. 160
C. 192
D. 224
E. 256

24. Molekul berikut yang bersifat polar adalah:
A. CO_2
B. SO_2
C. XeF_2
D. CF_4
E. PCl_5

25. Pada temperatur tinggi, bila gas CO bereaksi dengan gas H_2 akan menghasilkan methanol sesuai persamaan reaksi:
$CO(g) + 2H_2(g) \rightleftharpoons CH_3OH(g)$
Bila 0,4 mol CO dan 0,7 mol H_2 bereaksi dalam bejana 2 L dan mencapai kesetimbangan, ternyata terbentuk 0,05 mol CH_3OH. Maka nilai K_c untuk reaksi tersebut adalah:
A. 0,50
B. 0,98
C. 1,59
D. 2,01
E. 5,40

26. Berapa pH dari larutan HCN 0,01 M? (K_a HCN = 4×10^{-10})
A. 3,3
D. 8,3

shared by: www.catatanmatematika.com

B. 5,7
C. 6,7
E. 10,7

27. Senyawa A dan B yang terdapat dalam larutan dapat dipisahkan dengan teknik kristalisasi fraksionasi. Hal ini dapat dilakukan jika A dan B mempunyai perbedaan yang signifikan dalam:
    A. Titik didih
    B. Titik leleh
    C. Massa jenis
    D. Kelarutan
    E. Warna kristal

28. Suatu senyawa magnesium sulfat hidrat ($MgSO_4.xH_2O$) jika dipanaskan pada temperatur 250°C maka akan kehilangan massa sebesar 51,16%. Berapa nilai x?
    A. 3
    B. 6
    C. 7
    D. 9
    E. 14

29. Yang manakah yang menggambarkan energi ionisasi?
    A. Energi yang dibutuhkan untuk melepaskan elektron yang terikat paling lemah dari keadaan dasarnya
    B. Energi ionisasi nilainya berkurang dari kiri ke kanan dalam satu periode pada tabel periodik
    C. Energi ionisasi nilainya bertambah dari atas ke bawah dalam satu golongan pada tabel periodik
    D. Persamaannya dapat dituliskan: $X + e^- \rightarrow X^- +$ energi
    E. Persamaannya dapat dituliskan: $X \rightarrow X^+ + e^- +$ energi

30. Manakah di antara senyawa-senyawa di bawah ini yang mempunyai titik didih paling tinggi?
    A. NH_3
    B. H_2O
    C. H_2S
    D. H_2O_2
    E. CH_3OH

shared by: www.catatanmatematika.com

Kunci Science Competition Expo (SCE) 2018

Level Olimpiade : Siswa
Level Sekolah : SMA
Bidang Studi : Kimia

1. C
2. B
3. C
4. D
5. A
6. E
7. D
8. E
9. A
10. E
11. B
12. C
13. D
14. C
15. D
16. A
17. A
18. A
19. D
20. C
21. A
22. D
23. E
24. B
25. C
26. B
27. D
28. C
29. A
30. D

shared by: www.catatanmatematika.com